

明 細 書

発明の名称：スライドファスナー用エレメント

技術分野

[0001] 本開示は、スライドファスナー用エレメントに関する。

背景技術

[0002] スライドファスナー用金属製エレメント（務歯）の製造方式の1つに、断面が略Y字状を呈する金属線材を所定の厚み毎に切断するYバー方式がある。このYバー方式では、切断されたファスナー用エレメントの素材は、頭部と頭部から股部を介して延出する一対の脚部とから構成され、その頭部をパンチで押圧して互いに噛合する凸状部位及び凹状部位を形成する方法が一般的である（特許文献1を参照）。Yバーの頭部はパンチで押圧されることで、特に幅方向と高さ方向に大きく変形加工されて、ファスナーに最適なエレメント形状に成形される。

[0003] 通常金属ファスナーでは、ファスナー用エレメントの脚部と頭部の幅寸法は同じ大きさに設計することが一般的である。そのように設計すれば、強度や外観において有利であるからである。その一方、特許文献1には、製造コスト低減の観点から、ファスナー用エレメントの頭部における幅方向の寸法を、脚部の幅方向の寸法よりも若干小さく設計することが記載されている。ただし、この特許文献1に記載のような場合であっても、強度や外観の観点からすれば、極端に頭部の幅寸法を小さくすることができず、実際には、脚部の幅方向の寸法が2.00mmに対してファスナー用エレメントの頭部における幅方向の寸法は約1.90mmであり、概ね、脚部と頭部の幅寸法で約5%の差が生じる程度に、Yバーの頭部をパンチで変形加工されている。また、従来のファスナー用エレメントの凹状部位における幅方向の最大寸法は、約1.46mmとなるように変形加工されている。更に、従来のファスナー用エレメントの頭部における幅方向と垂直な面における高さ方向の長さは、約0.45mmとなるように変形加工されている。この特許文献1に記載の

ファスナー用エレメントは、加工による変形量が比較的大きいことから、主に、加工性に優れた銅を多く含む金属材料で製造することが想定されており、具体的には、銅85%亜鉛15%の組成からなる合金が好ましいとされている。

[0004] また、アルミニウム合金を母材とするファスナー用エレメントも製造されており、従来は加工性に優れたJIS H4000に規定されているA5056のアルミニウム合金が使用されていた。その一方で、近年では、より高強度であり、かつ、優れた耐摩耗性を有する材料、例えば、A6061のアルミニウム合金やA6005のアルミニウム合金のようなMgとSiとを含むアルミニウム合金でファスナー用エレメントを製造することが求められてきている。例えば、特許文献2には、A6061のアルミニウム合金等のMgとSiとを含む析出物を含むアルミニウム合金を母材とするファスナー用エレメントについて記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第3917452号

特許文献2：WO2016/157337A1

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献2に記載のような高強度のアルミニウム合金を母材として、引用文献1に記載と同等の大きな変形を伴う加工を行うと、ファスナー用エレメントの凸状部位及び凹状部位を生成する際に頭部が割れる現象が発生してしまい、排除するファスナー用エレメントの分だけ生産性が低下してしまうという新たな課題が生じてきた。

[0007] そこで、本開示は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、凸状部位及び凹状部位の生成時に頭部が割れてしまうという問題点を改善することができる形状としたファスナー用エレメントを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の第1の特徴は、一般式： $A l_a S i_b C u_c M g_d T i_e B_f$ （ a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f は、質量%で、 a は残部、 $0.2 \leq b \leq 1.0$ 、 $0.1 < c \leq 1.8$ 、 $0.4 \leq d \leq 2.0$ 、 $0 \leq e \leq 0.05$ 、 $0 \leq f \leq 0.01$ 、不可避免的不純物元素を含み得る）で示される組成を有し、 Mg と Si とを含む析出物を含むアルミニウム合金を母材とするファスナー用エレメントであって、一对の脚部と一对の脚部を連結するとともに噛み合わせのための凸状部位及び凹状部位を有する頭部とを備えており、頭部におけるファスナー用エレメントの幅方向の寸法は、一对の脚部におけるファスナー用エレメントの幅方向の寸法の80～95%、及び/または凹状部位におけるファスナー用エレメントの幅方向の最大寸法は頭部におけるファスナー用エレメントの幅方向の寸法の70～75%、及び/または頭部におけるファスナー用エレメントの高さ是一对の脚部におけるファスナー用エレメントの高さに対して58～98%となるように構成されていることを要旨とする。なお、高さ方向とは、図1あるいは図2に示すようなファスナーテープに取り付けられた状態のファスナー用エレメントについて、ファスナーテープの長手方向をいう。幅方向とは、図1あるいは図2に示すようなファスナーテープに取り付けられた状態のファスナー用エレメントについて、ファスナーテープの面する平面に対して概ね垂直な方向をいう。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、凸状部位及び凹状部位の生成時に頭部が割れてしまうという問題点を改善することができるファスナー用エレメントを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、一実施形態に係るスライドファスナーの模式図である。

[図2]図2は、ファスナーテープに下止具と上止具とファスナー用エレメントとを取り付ける方法の一例を説明するための図である。

[図3]図3は、一実施形態に係るファスナー用エレメントの平面図である。一

実施形態に係るファスナー用エレメントの平面図である。

[図4]図4は、図3のX-X断面図である。

[図5]図5は、図3のY-Y断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図1～図5を参照して、本発明の一実施形態に係るファスナー用エレメントについて説明する。

[0012] (組成)

本実施形態に係るファスナー用エレメントでは、所定の組成を有し、時効硬化型のアルミニウム合金で母材を構成することにより、高強度であり、かつ、優れた耐摩耗性を発揮することを狙いとしている。

[0013] 本実施形態に係るファスナー用エレメントは、一般式： $Al_aSi_bCu_cMg_dTi_eB_f$ (a、b、c、d、e、fは、質量%で、aは残部、 $0.2 \leq b \leq 1.0$ 、 $0.1 < c \leq 1.8$ 、 $0.4 \leq d \leq 2.0$ 、 $0 \leq e \leq 0.05$ 、 $0 \leq f \leq 0.01$ 、不可避免的不純物元素を含み得る)で示される組成を有し、MgとSiとを含む析出物を含むアルミニウム合金を母材とする。

[0014] <Si>

Siは、Alマトリックス中に一度、固溶させた後、時効熱処理を行うことによりMgと極微小な金属間化合物を形成し、合金の機械的性質(強度及び硬度)を向上させる効果がある。

[0015] Siの組成割合(b)は、 0.2 (質量%) $\leq b \leq 1.0$ (質量%)、すなわち、 0.2 質量%以上 1.0 質量%以下であり、好ましくは、 0.4 質量%以上 0.9 質量%以下、より好ましくは、 0.4 質量%以上 0.8 質量%以下である。

[0016] Siの組成割合が小さすぎると、アルミニウム合金の強度及び硬度が向上しにくくなる。一方で、Siの組成割合が大きすぎると、Si単体の粗大な析出或いは晶出を促進し、塑性変形における伸びが小さくなり加工性を低下させる。

[0017] また、適量のSiを添加した場合には、冷間加工後の加熱される工程(水

洗や乾燥等)における軟化を防ぐことができる。特に、冷間圧延によって導入された転位の移動を時効熱処理によりA1マトリックス中に析出した原子(Si)が妨げてくれるので熱処理による強度低下を抑えることができる。Siの組成割合が小さすぎると、その効果が少なく、一方で、Siの組成割合が大きすぎると、冷間加工性が劣るため、特にファスナー用元素の材料として適さない。

[0018] <Cu>

Cuは、A1マトリックス中に一度、固溶させた後、時効熱処理を行うことにより極微小な析出物を形成し、合金の機械的性質(強度及び硬度)を向上させる効果がある。

[0019] Cuの組成割合(c)は、 $0.1 \text{ (質量\%)} \leq c \leq 1.8 \text{ (質量\%)}$ 、すなわち、0.1質量%以上1.8質量%以下であり、好ましくは、0.1質量%以上0.8質量%以下、より好ましくは、0.15質量%以上0.4質量%以下である。

[0020] また、適量のCuを添加した場合には、冷間加工後の加熱される工程(水洗や乾燥等)における軟化を防ぐことができる。特に、冷間圧延によって導入された転位の移動を時効熱処理によりA1マトリックス中に析出した原子(Cu)が妨げてくれるので熱処理による強度低下を抑えることができる。Cuの組成割合が小さすぎると、その効果が少なく、一方で、Cuの組成割合が大きすぎると、冷間加工性や耐食性が劣るため、特にファスナー用元素の材料として適さない。

[0021] <Mg>

Mgは、熱処理を行うことによりSiと極微小な金属間化合物を形成し、合金の機械的性質(強度及び硬度)を向上させる効果がある。また、マトリックスであるA1中にMgを固溶することにより、合金の機械的性質(強度及び硬度)を向上させる効果がある。

[0022] Mgの組成割合(d)は、 $0.4 \text{ (質量\%)} \leq d \leq 2.0 \text{ (質量\%)}$ 、すなわち、0.4質量%以上2.0質量%以下であり、好ましくは、0.8質量%以上2

、0質量%以下、より好ましくは、0.8質量%以上1.2質量%以下である。

[0023] また、適量のMgを添加した場合には、冷間加工後の加熱される工程(水洗や乾燥等)における軟化を防ぐことができる。特に、冷間圧延によって導入された転位の移動を時効熱処理によりAlマトリックス中に析出した原子(Mg)が妨げてくれるので熱処理による強度低下を抑えることができる。Mgの組成割合が小さすぎると、その効果が少なく、一方で、Mgの組成割合が大きすぎると、冷間加工性が劣るため、特にファスナー用エレメントの材料として適さない。

[0024] <Ti、B>

前述したように0.8質量%以上もの高い割合でCuを添加すると、通常はファスナー用エレメントへの製造工程で冷間加工性が低下して、割れが生じてしまう。Ti及びBは、無くても構わないが、微量添加すると冷間加工性の向上効果が得られる。この効果は、Cuの添加量が多い場合における冷間加工性の低下を抑制できる。理論によって本発明が限定されることを意図しないが、この効果は以下のメカニズムにより発現されるものと考えられる。TiB₂等のチタンとホウ素の化合物が形成され、当該化合物が鋳造時に結晶粒を微細化することで冷間加工性が向上する。逆に、結晶粒が微細化されないと樹枝状に成長して粗大化した結晶粒が増えるため、樹枝間に粗大な晶出物が表れる可能性が大きくなり、この晶出物が冷間加工時に割れの原因となる。Ti及びBの微量添加は高濃度のCuを含有する場合に特に有効である。本発明では、Tiの組成割合(e)は0(質量%) ≤ e ≤ 0.05(質量%)、すなわち0質量%以上0.05質量%以下に規定している。Tiの組成割合が高くなると粗大晶出物が生成され、逆に強度低下を引き起こすことから、Tiの組成割合は0.05質量%以下が好ましく、0.03質量%以下がより好ましい。また、Bの組成割合(f)は0(質量%) ≤ f ≤ 0.01(質量%)、すなわち0質量%以上0.01質量%以下に規定している。Bの組成割合が高くなると粗大晶出物が生成され、逆に強度低下を引き起こ

すことから、Bの組成割合は0.01質量%以下が好ましく、0.005質量%以下がより好ましい。

[0025] <不可避的不純物>

不可避的不純物というのは原料中に存在したり、製造工程において不可避的に混入したりするもので、本来は不要なものであるが、微量であり、特性に影響を及ぼさないため許容されている不純物のことである。

[0026] 本実施形態において、不可避的不純物として許容される各不純物元素の含有量は、一般に、0.1質量%以下であり、好ましくは、0.05質量%以下である。

[0027] なお、不可避的不純物よりも含有量の高い、その他の元素としては、Feが0.7質量%以下、Mnが0.15質量%以下、Crが0.35質量%以下、Znが0.25質量%以下、Zrが0.15質量%以下となり、これらは、ファスナー用エレメントの用途の観点から、許容されるものである。

[0028] (製造方法)

上述した組成のアルミニウム合金、例えば、JIS H4000にて規定されたA6061のアルミニウム合金に、T8処理（溶体化処理後、冷間加工を行い、更に人工時効硬化処理、例えば、1700℃で5～6時間程度の加熱処理をする処理）を行ったものを好適に使用することができる。

[0029] かかるT8処理後のアルミニウム合金の線材を用いて、冷間圧延により所定の圧下率の加工歪を付与して断面略Y字状の連続異形線を製造する。さらに、切断やプレスや曲げやかしめの各種冷間加工を施して、所定の大きさのエレメント形状とすることにより、ファスナー用エレメントが得られる。

[0030] (スライドファスナー)

本実施形態に係るファスナー用エレメントを備えたスライドファスナーの例を図面に基づき具体的に説明する。

[0031] 図1は、スライドファスナーの模式図であり、図1に示すように、スライドファスナーは、一側端側に芯部2が形成された一对のファスナーテープ1と、ファスナーテープ1の芯部2に所定の間隔をおいてかしめ固定（装着

) されたファスナー用エレメント3と、ファスナー用エレメント3の上端及び下端でファスナーテープ1の芯部2にかしめ固定された上止具4及び下止具5と、対向する一对のファスナー用エレメント3の間に配され、ファスナー用エレメント3の噛合及び開離を行うための上下方向に摺動自在なスライダー6とを備える。

[0032] なお、一本のファスナーテープ1の芯部2にファスナー用エレメント3が装着された状態のものをスライドファスナーストリンガーといい、一对のファスナーテープ1の芯部2に装着されたファスナー用エレメント3が噛合状態となっているものをスライドファスナーチェーン7という。

[0033] また、図1に示すスライダー6は、図示されていないが断面矩形状の板状体からなる長尺体を多段階にてプレス加工を施し、所定間隔ごとに切断し、スライダー胴体を作製し、さらに必要に応じてスプリング及び引手を装着したものである。さらに、引手も断面矩形状の板状体から、所定形状ごとに打ち抜き、これをスライダー胴体にかしめ固定したものである。

[0034] なお、下止具5は、蝶棒や箱棒や箱体からなる開離嵌挿具とし、スライダー6の開離操作にて一对のスライドファスナーチェーン7を分離できるようにしたものであっても構わない。

[0035] 図2は、図1に示されるスライドファスナーにおけるファスナー用エレメント3、上止具4及び下止具5の製造方法、及び、ファスナーテープ1の芯部2への取付けの仕方を示す図面である。

[0036] 図2に示すように、ファスナー用エレメント3は、断面略Y字状からなる異形線8を所定寸法ごとに切断し、これをプレス成形することにより、頭部9を形成し、その後、ファスナーテープ1の芯部2へ一对の脚部10をかしめることにより、装着される。

[0037] 上止具4は、断面矩形状の矩形線11（平角線）を所定寸法ごとに切断し、曲げ加工により略断面コ字状に成形し、その後、ファスナーテープ1の芯部2へかしめることにより、装着される。

[0038] 下止具5は、断面略X字状からなる異形線12を所定寸法ごとに切断し、

その後、ファスナーテープ1の芯部2へかしめることにより、装着される。

[0039] なお、図2においては、ファスナー用エレメント3、上止具4及び下止具5が、同時に、ファスナーテープ1に装着されるようになっているが、実際は、ファスナーテープ1に連続的にファスナー用エレメント3を取付け、まず、スライドファスナーストリンガーを作製し、スライドファスナーストリンガーの止具取付け領域のファスナー用エレメント3を取り外し、この領域のファスナー用エレメント3に近接して所定の上止具4又は下止具5を装着するものである。

[0040] 以上のようにして製造及び取付けを行うため、スライドファスナーの構成部材となるファスナー用エレメント3や上止具4や下止具5は、冷間加工性に優れた材料とする必要性がある。

[0041] この点、本実施形態に係る金属製ファスナー部材は、冷間加工性に優れており、例えば、圧下率70%以上の加工が可能であるため、ファスナー用エレメント3や上止具4や下止具5の材料として好適である。

[0042] スライドファスナーは、各種の物品に取着することができ、特に開閉具として機能する。スライドファスナーが取着される物品としては、特に制限はないが、例えば、衣料品や鞆類や靴類や雑貨品といった日用品の他、貯水タンクや漁網や宇宙服といった産業用品が挙げられる。

[0043] (ファスナー用エレメント3の構造)

図3は、本実施形態に係るファスナー用エレメント3の平面図であり、図4は、図3のX-X断面図である。図5は、図3のY-Y断面図である。

[0044] 図3～図5に示すように、ファスナー用エレメント3は、一对の脚部10と、一对の脚部10を連結するとともに噛み合わせのための凸状部位9b及び凹状部位9aを有する頭部9とを備えている。

[0045] 図3に示すように、頭部9におけるファスナー用エレメント3の幅方向の寸法L1は、一对の脚部10におけるファスナー用エレメント3の幅方向の寸法L2の80%以上～95%未満、好ましくは、83%以上～93%となるように構成されている。ここで、頭部9におけるファスナー用エレメント

3の幅方向の寸法とは、図3に示すように、ファスナー用エレメント3の頭部9の凸状部位9bを含む部分における両側端部の間の幅方向の長さの最大値と定義する。また、一对の脚部10におけるファスナー用エレメント3の幅方向の寸法とは、図3に示すように、一对の脚部10の両側端部の間の幅方向の長さの最大値と定義する。

[0046] 例えば、従来の頭部9におけるファスナー用エレメント3の幅方向の寸法（図5における $L1'$ ）は、1.90mmであり、且つ一对の脚部10におけるファスナー用エレメント3の幅方向の寸法は、2.00mmであるのに対して、本実施形態に係る頭部9におけるファスナー用エレメント3の幅方向の寸法 $L1$ は、1.76mmであり、好ましい範囲としては1.60mm以上～1.95未満である。さらにより好ましくは、1.66mm～1.86mmである。

[0047] また、従来のファスナー用エレメント3の幅方向の寸法 $L1$ が1.90mmである場合において、ファスナー用エレメント3の凹状部位9aの幅方向の最大寸法 $L3'$ は、1.46mmである。これに対して、本実施形態に係るファスナー用エレメント3の幅方向の寸法 $L1$ が1.76mmである場合には、凹状部位9aの幅方向の最大寸法 $L3$ は、1.26mmであり、好ましい範囲としてはファスナー用エレメント3の幅方向の寸法 $L1$ の70%以上～75%以下となる。

[0048] 図4に示すように、あるファスナー用エレメント3の凸状部位9bが、隣接する他のファスナー用エレメント3の凹状部位9aに噛み合わされるように構成されている。

[0049] 図4及び図5に示すように、頭部9におけるファスナー用エレメント3の高さ $H1$ は、一对の脚部10におけるファスナー用エレメント3の高さ $H2$ の78%であり、好ましい範囲としては58%以上～98%以下である。ここで、頭部9における高さとは、スライドファスナー用エレメントの頭部におけるファスナー用エレメントの幅方向と垂直な面における高さ方向の長さ（別の言い方をすれば凸状部位9bの傾斜部分を含まない部分の長さ）と定

義する。

[0050] 例えば、一对の脚部10におけるファスナー用エレメント3の高さH2が1mmである場合において、従来の頭部9におけるファスナー用エレメント3の高さH1'は、0.45mmであるのに対して、本実施形態に係る頭部9におけるファスナー用エレメント3の高さH1は、0.78mmであることが好ましい。

[0051] 図5に示すように、L1及び/またはL2及び/またはH1をこのようにすることで、パンチ加工による凸状部位9b及び凹状部位9aの形成時における幅方向へのファスナー用エレメントの変形加工の量を従来よりも小さくしている。

[0052] 本実施形態に係るファスナー用エレメント3によれば、図5に示すように凸状部位9b及び凹状部位9aの生成時の変形加工量を小さくすることにより、従来のような大きな変形加工量により頭部が割れてしまうという問題の発生を大幅に低減することができるようになった。

符号の説明

- [0053] 1…ファスナーテープ
 2…芯部
 3…ファスナー用エレメント
 4…上止具
 5…下止具
 6…スライダ
 7…スライドファスナーチェーン
 8、12…異形線
 9…頭部
 9a…凹状部位
 9b…凸状部位
 10…脚部
 11…矩形線

請求の範囲

[請求項1] 一般式： $Al_aSi_bCu_cMg_dTi_eB_f$ （ a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f は、質量%で、 a は残部、 $0.2 \leq b \leq 1.0$ 、 $0.1 < c \leq 1.8$ 、 $0.4 \leq d \leq 2.0$ 、 $0 \leq e \leq 0.05$ 、 $0 \leq f \leq 0.01$ 、不可避免的不純物元素を含み得る）で示される組成を有し、 Mg と Si とを含む析出物を含むアルミニウム合金を母材とするファスナー用エレメントであって、

一对の脚部と前記一对の脚部を連結するとともに噛み合わせのための凸状部位及び凹状部位を有する頭部とを備えており、

前記頭部における前記ファスナー用エレメントの幅方向の寸法は、前記一对の脚部における前記ファスナー用エレメントの幅方向の寸法の80%以上～95%未満、より好ましくは、83%以上～93%となるように構成されていることを特徴とするファスナー用エレメント。

[請求項2] 前記凹状部位の幅方向の最大寸法は、前記頭部における前記ファスナー用エレメントの幅方向の寸法の70～75%となるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載のファスナー用エレメント。

[請求項3] 前記頭部における前記ファスナー用エレメントの高さは、前記一对の脚部における前記ファスナー用エレメントの高さの58%以上～98%以下となるように構成されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のファスナー用エレメント。

[請求項4] 一般式： $Al_aSi_bCu_cMg_dTi_eB_f$ （ a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f は、質量%で、 a は残部、 $0.2 \leq b \leq 1.0$ 、 $0.1 < c \leq 1.8$ 、 $0.4 \leq d \leq 2.0$ 、 $0 \leq e \leq 0.05$ 、 $0 \leq f \leq 0.01$ 、不可避免的不純物元素を含み得る）で示される組成を有し、 Mg と Si とを含む析出物を含むアルミニウム合金を母材とするファスナー用エレメントであって、

一对の脚部と前記一对の脚部を連結するとともに噛み合わせのため

の凸状部位及び凹状部位を有する頭部とを備えており、

前記頭部における前記ファスナー用エレメントの高さは、前記一对の脚部における前記ファスナー用エレメントの高さの58%以上～98%以下となるように構成されていることを特徴とするファスナー用エレメント。

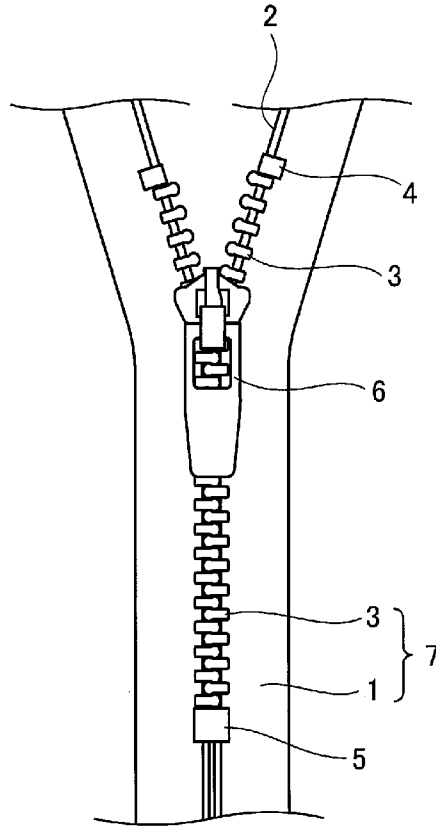
[請求項5] 前記頭部における前記ファスナー用エレメントの幅方向の寸法は、前記一对の脚部における前記ファスナー用エレメントの幅方向の寸法の80%以上～95%未満、より好ましくは、83%以上～93%となるように構成されていることを特徴とする請求項4に記載のファスナー用エレメント。

[請求項6] 前記凹状部位の幅方向の最大寸法は、前記頭部における前記ファスナー用エレメントの幅方向の寸法の70～75%となるように構成されていることを特徴とする請求項4または請求項5に記載のファスナー用エレメント。

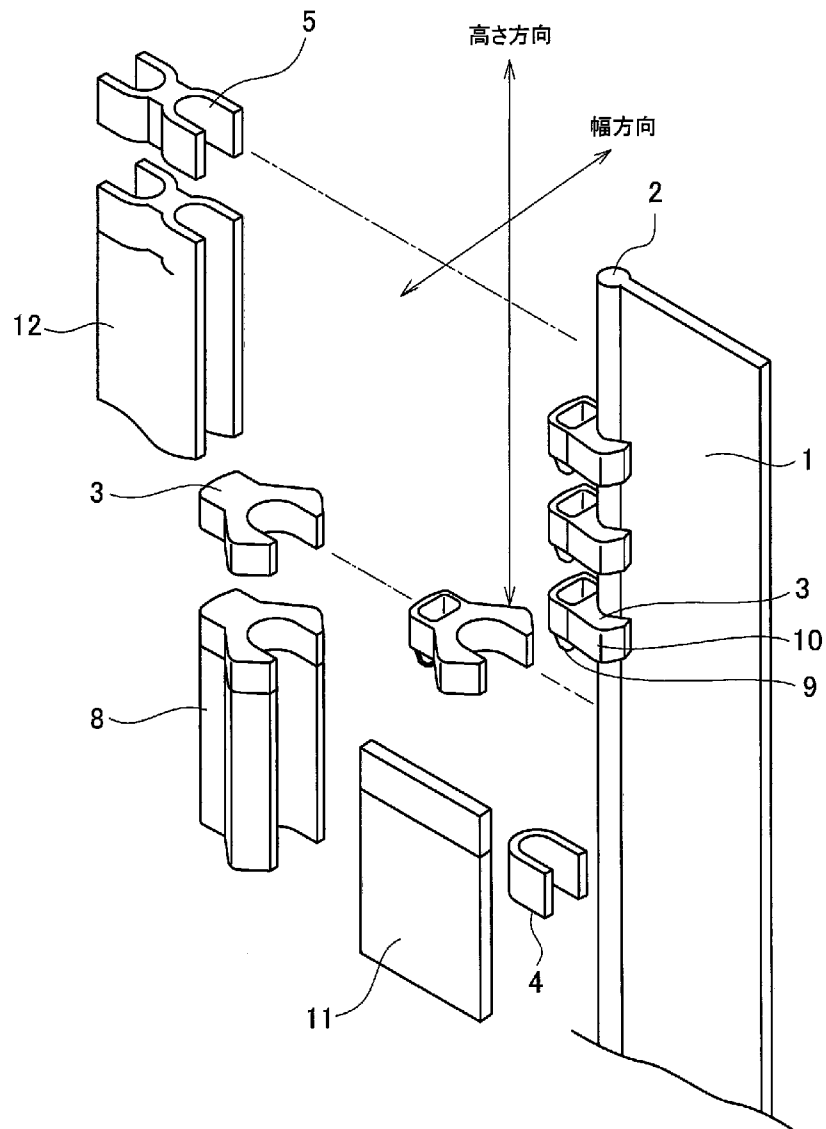
要 約 書

本開示に係るファスナー用エレメント3は、一般式： $Al_aSi_bCu_cMg_dTi_eB_f$ （ a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f は、質量%で、 a は残部、 $0.2 \leq b \leq 1.0$ 、 $0.1 < c \leq 1.8$ 、 $0.4 \leq d \leq 2.0$ 、 $0 \leq e \leq 0.05$ 、 $0 \leq f \leq 0.01$ 、不可避的不純物元素を含み得る）で示される組成を有し、 Mg と Si とを含む析出物を含むアルミニウム合金を母材とし、一对の脚部10と一对の脚部10を連結するとともに噛み合わせのための凸状部位9b及び凹状部位9aを有する頭部9とを備えており、頭部9におけるファスナー用エレメント3の幅方向の寸法L1は、一对の脚部10におけるファスナー用エレメント3の幅方向の寸法L2の80～95%、及び／または頭部9におけるファスナー用エレメント3の高さは、一对の脚部10におけるファスナー用エレメント3の高さH1の58%以上～98%以下となるように構成されている。

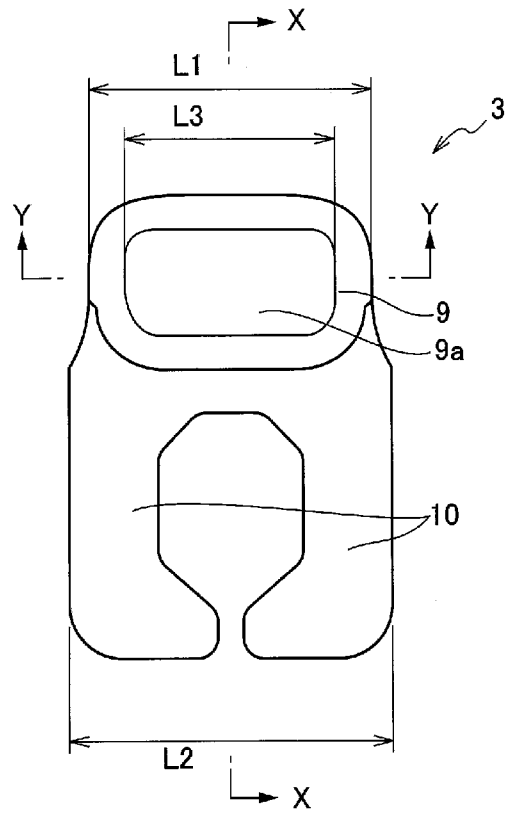
[圖1]



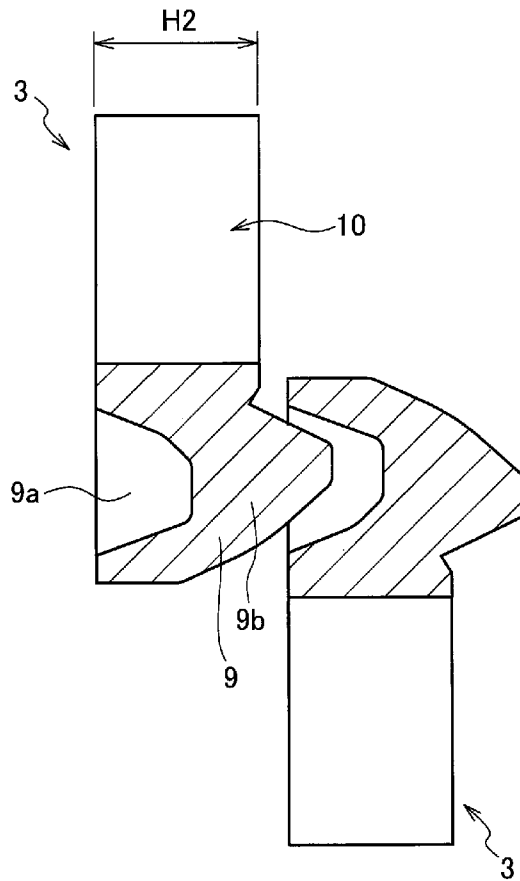
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

